

Attachment to  
Page No. 3  
320,273

87-245996/35      A88 H09 M24      NIKN 17.01.86 NIPPON KOKAN KK      *J6 2167-390-A 17.01.86-JP-006572 (23.07.87) B01d-53/04 C10k-01/20 C10k-01/32 Treatment of by/product gas contg. carbon mon oxide and di:oxide - by passing through two or multistage membrane to remove carbon di:oxide to leave high calorific value gas C87-104027	A(12-W11A) H(9-D) M(24-A)
<p>In a new treatment of a by-prod. gas contg. CO<sub>2</sub> and CO, the gas passes through two- or a multi-stage gas-permeable membrane which selectively separates CO<sub>2</sub> and CO, in order to remove CO<sub>2</sub>. The gas is then passed through a gas adsorbing tower to enrich the CO.</p> <p>In an example a prepd. gas contained 72% of CO. The by-prod. gases include those from coke ovens, blast furnaces, and converters in Fe mills. The method employs two or more stages of membrane with a relatively low CO<sub>2</sub>/CO selectivity to avoid poor treating efficiency. Gas-permeable membranes include dimethyl silicone, fluorine-contg. olefin-siloxane copolymer, polycarbonate-polysiloxane, and vinyl chloride-liq. crystal C fluoride.</p> <p>USE/ADVANTAGE - The treatment gives high-calorific-value gas at low costs.  (4-p Dwg.No.0/1)</p>	

© 1987 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101  
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

87-245996/35 A88 H09 M24

NIKN 17.01.86  
\*J6 2167-390-A

A(72-W11A) H(9-D) M(24-A)

17.01.86-JP-006572 (23.07.87) B01d-53/04 C10k-01/20 C10k-01/32  
Treatment of by/product gas contg. carbon mon oxide and di:oxide -  
by passing through two or multistage membrane to remove carbon  
di:oxide to leave high calorific value gas  
C87-104027

In a new treatment of a by-prod. gas contg. CO<sub>2</sub> and CO, the gas  
passes through two- or a multi-stage gas-permeable membrane  
which selectively separates CO<sub>2</sub> and CO, in order to remove CO<sub>2</sub>.  
The gas is then passed through a gas adsorbing tower to enrich the  
CO.

In an example a prepd. gas contained 72% of CO. The by-prod.  
gases include those from coke ovens, blast furnaces, and converters  
in Fe mills. The method employs two or more stages of membrane  
with a relatively low CO<sub>2</sub>/CO selectivity to avoid poor treating  
efficiency. Gas-permeable membranes include dimethyl silicone,  
fluorine-contg. olefin-siloxane copolymer, polycarbonate-  
polysiloxane, and vinyl chloride-liq. crystal C fluoride.

USE/ADVANTAGE - The treatment gives high-calorific-value gas  
at low costs.

(4-p Dwg.No.0/1)

© 1987 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭62-167390

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)7月23日

C 10 K 1/20

B 01 D 53/04

C 10 K 1/32

6683-4H

Z-8516-4D

A-8314-4D

6683-4H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 副生ガスの処理方法

⑭ 特 願 昭61-6572

⑮ 出 願 昭61(1986)1月17日

⑯ 発 明 者 藤 井 史 朗 福山市春日町6丁目105

⑰ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

⑱ 代 理 人 弁理士 吉原 省三 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 副生ガスの処理方法

2. 特許請求の範囲

CO<sub>2</sub>及びCOを含む副生ガスの処理方法において、副生ガスを、CO<sub>2</sub>/CO選択分離性を有する複数段階のガス透過膜を通過せしめることによりそのCO<sub>2</sub>成分を分離除去し、しかる後ガス吸着塔を通過せしめ、濃縮されたCOを得ることを特徴とする副生ガスの処理方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は製鉄所等において発生する副生ガスの処理方法、詳細には副生ガスのカロリーアップを図ることができる方法に関する。

〔従来の技術及びその問題点〕

製鉄所ではコークス炉ガス、高炉ガス、転炉等、種々の副生ガスが発生する。この種の副生ガスは、コークス炉ガスを除きカ

ロリーが比較的低く、特に高炉ガスについては、N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>成分が非常に多く、燃料等としての利用価値が極めて低いという難点がある。

このような高炉ガス中のN<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>は、所謂ソーブ法等の湿式法により除去することができるが、湿式法はコストが高く採算ベースに乗らないという問題がある。一方、乾式の方法として知られる所謂圧力変動式ガス吸着法(以下、PSAと称す)を用いることもできるが、このPSAはCOとCO<sub>2</sub>を同時に分離する能力が十分でなく、結局、2段階のPSA設備を設け、CO<sub>2</sub>をまず分離した後COを濃縮するという方法か、湿式との組み合わせで処理するという方法を探らざるを得ない。

本発明はこのような従来の問題に鑑み、高炉ガス等の副生ガス中のN<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>分を低コストで除去し、副生ガスのカロリーアップを図ることができる方法を提供せんとするものである。

〔問題を解決するための手段〕

このため本発明は、 $\text{CO}_2/\text{CO}$  のガス選択分離性を有するガス透過膜の存在に着目し、かかるガス透過膜による  $\text{CO}_2$  分離とガス吸着塔による  $\text{CO}$  濃縮との組み合わせにより、高カロリーガスを効率的に得られる方法を開発したものである。

すなわち本発明は、副生ガスを、 $\text{CO}_2/\text{CO}$  選択分離性を有する複数段階のガス透過膜を通過せしめることによりその  $\text{CO}_2$  成分を分離除去し、しかる後ガス吸着塔を通過せしめ、濃縮された  $\text{CO}$  を得るようにしたことをその基本的特徴とする。

第1図は本発明法を行う設備の基本構成を示すものである。

転炉ガス、高炉ガス等の副生ガスは、フィルタ(1)でダストが除去された後、 $\text{CO}_2/\text{CO}$  選択分離特性を有するガス透過膜(2)を通され、その  $\text{CO}_2$  成分が分離除去される。このガス透過膜は、ガス分子の拡散が膜を通して行われることにより、特定のガス成分が選択的に透

膜の分離特性は次の通りである。

(ガス成分) / (ガス成分)	選択分離係数
$\text{O}_2 / \text{N}_2$	2
$\text{CO}_2 / \text{H}_2$	4.9
$\text{CO}_2 / \text{CO}$	9.0

以上のようにして  $\text{CO}_2$  成分の大部分が除去された副生ガスは PSA 法等によるガス吸着塔(3)を通され、これにより  $\text{CO}$  成分以外のガス成分、特に  $\text{N}_2$  が通過して  $\text{CO}$  が吸着濃縮し、高  $\text{CO}$  濃度のガスが得られる。このガス吸着塔(3)及びこれに使用される吸着剤は従来からのものを用いることができる。この吸着剤としては通常、合成ゼオライトが用いられる。第2図はこの種の吸着剤の  $\text{CO}$ 、 $\text{N}_2$  分離特性 ( $\text{CO}$  選択性 =  $(\text{CO}$  の動的吸着量) /  $(\text{CO}$  の動的吸着量 +  $(\text{N}_2$  の動的吸着量)) を示すものである。

なお、第1図において、ガス透過膜(2a)(2b)を備えた  $\text{CO}_2$  分離装置(4)の入側にはブロウ(5)が、また出側には真空ポンプ(6)(7)が設けられ、

過せしめられるもので、その分離特性は2つのガス成分間での透過量の比たる選択分離係数(例えば、 $\text{CO}_2/\text{CO} = 4$ )で表わされる。この種のガス透過膜では、その分離特性が大きくなるとガス透過係数が小さくなり処理効率が悪くなるという問題があり、このため本発明では、比較的小さい  $\text{CO}_2/\text{CO}$  選択分離性のガス透過膜を複数段階設け、副生ガスをこれらのガス透過膜を順次通過せしめることにより  $\text{CO}_2$  の効果的な分離とガス処理効果の確保とを図っている。第1図では2段のガス透過膜(2a)(2b)が設けられており、副生ガスは第1のガス透過膜(2a)及び第2のガス透過膜(2b)を順次通され、それぞれで  $\text{CO}_2$  成分を除去される。

ガス透過膜(2)としては、例えばジメチル・シリコン膜、含フツソ・オレフィン・シロキサン共重合体膜、ポリカーボネート/ポリシロキサン膜、塩化ビニール・液晶フッ化炭素膜等が用いられる。これらうち例えばジメチル・シリコン

またガス吸着塔(3)の入側にはコンプレッサ(8)が設けられている。

〔実施例〕

#### A. 転炉ガス

第1表は転炉ガスを第3図に示す設備で処理した際の図中各位置(④、①～④)でのガス組成及びガス量を示すものである。なお、第3図の設備では2段階のガス透過膜(2a)(2b)にジメチル・シリコン膜を用いている。また、(9)は触媒燃焼器である。

第1表

ガス成分 (%)	④ (=転炉ガス)	①	②	③	④
		CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
CO	70	71.3	80.4	38.6	99
CO <sub>2</sub>	12	10.1	—	25	—
O <sub>2</sub>	0.2	0.6	0.3	0.4	—
H <sub>2</sub>	2	2.4	—	4.2	—
N <sub>2</sub>	15.8	15.6	19.3	31.8	1
ガス量 (Nm <sup>3</sup> /H)	10000	11900	7500	4800	5200

8. 高炉ガス

第2表は高炉ガスを第3図に示す設備で処理した際の途中各位置でのガス組成及びガスを示すものである。なお、この場合もガス透過膜(2a)(2b)としてジメチル・シリコン膜を用いている。

第2表

		④ (=高炉ガス)	①	②	③	④
ガス成分 (%)	CO	20	21.2	26.5	11.4	72
	CO <sub>2</sub>	23	18.9	—	26.6	—
	O <sub>2</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	—
	H <sub>2</sub>	4	6.1	—	4.6	—
	N <sub>2</sub>	52.9	53.7	73.4	42.7	28
ガス量 (Nm <sup>3</sup> /H)		10000	12400	6500	8600	1400

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、所謂乾式法によりCO<sub>2</sub>等のガス成分を適切に分離除去し高カロリーのガスを低コストで得ることが

ができる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明法を行う設備の基本構成を示す説明図である。第2図は本発明で利用されるガス吸着剤のCO、N<sub>2</sub>分離特性を示すものである。第3図は実施例に供された処理設備を示す説明図である。

図において、(2a)(2b)はガス透過膜、(3)はガス吸着塔である。

特許出願人 日本鋼管株式会社

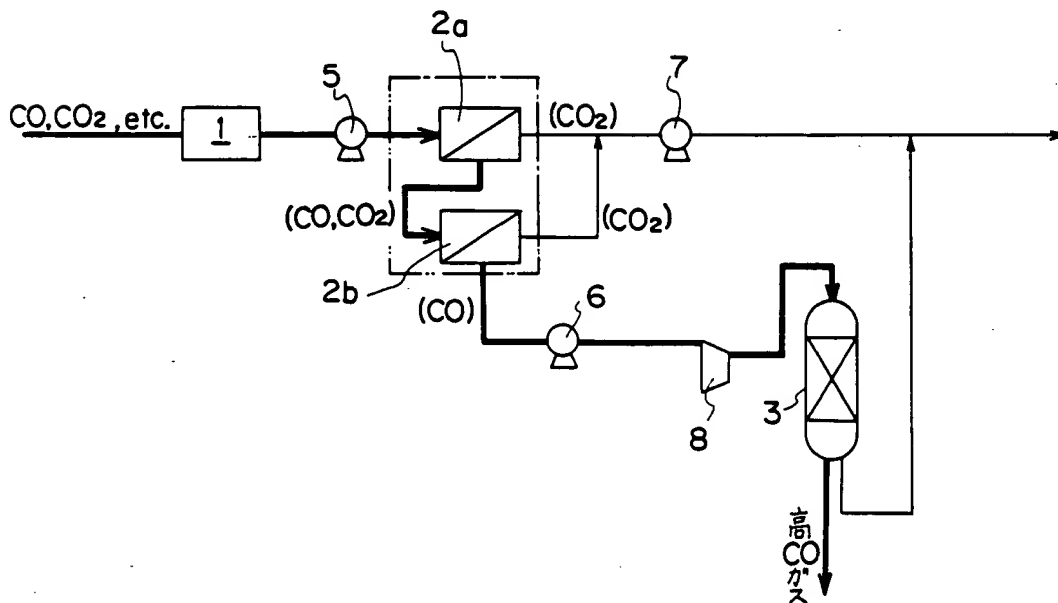
発明者 藤井史朗

代理人弁護士 吉原省三

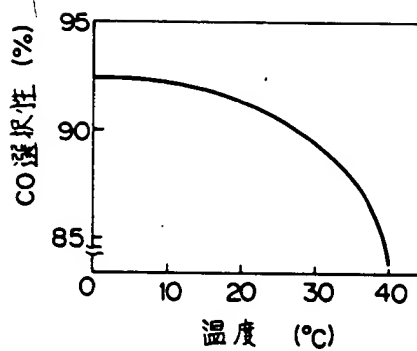
同 同 高橋清

同 弁護士 吉原弘子

第1図



第 2 図



第 3 図

